



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 33 598 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 29 C 45/14
B 29 C 51/16

⑦① Aktenzeichen: 197 33 598.5
⑦② Anmeldetag: 29. 7. 97
⑦③ Offenlegungstag: 4. 2. 99

⑦① Anmelder:
Tauber, Günter, 10715 Berlin, DE

⑦④ Vertreter:
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

⑤⑤ Entgegenhaltungen:
DE 37 33 759 C2
DE 1 95 31 143 A1
DE-OS 19 61 011
DE 44 80 112 T1
EP 05 84 042 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen, hinterspritzten Kunststoff-Formteiles

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen, hinterspritzten Kunststoff-Formteiles, bei dem Folienmaterial in einem Spritzgußwerkzeug eingespannt, durch einen Formkern in eine Negativform eingefahren und dabei verformt wird. Nach teilweisem Zurückfahren des Formkernes wird der entstehende Hohlraum mit thermoplastischem Kunststoff ausgefüllt. Der eingespritzte thermoplastische Kunststoff dient als Verstärkungsschicht oder als die Endform gebende Schicht des herzustellenden Gegenstandes.

DE 197 33 598 A 1

DE 197 33 598 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen, hinterspritzten Formteiles aus einem Folienmaterial aus Kunststoff, bei dem das ebene Folienmaterial in einer Form umgeformt und ohne Ausformung hinterspritzt wird.

Dünnwandige, tiefgezogene Formteile werden typischerweise nach dem Vakuumverfahren oder dem Preßluftverfahren durch Umformung von Folien oder Platten aus thermoplastischen Materialien erhalten, die vor ihrer Umformung auf eine oberhalb der Materialerweichungstemperatur gelegene Temperatur erwärmt worden sind. Eine Erwärmung auf wenigstens die Erweichungstemperatur erfordert Zeit und Energie.

Aus der DE-PS 37 33 759 ist ein Verfahren zum Herstellen eines Behälters aus einer tiefziehfähigen thermoplastischen Verbundfolie aus Kunststoff mit einer Schicht aus Polyvinylidenchlorid bekannt. Als tiefziehfähiger, thermoplastischer Kunststoff wird Polypropylen genannt. Die Verbundfolie wird anfänglich auf eine Temperatur oberhalb 130°C erwärmt, um den Kristallisationsgrad des Polyvinylidenchlorids herabzusetzen, danach auf eine Temperatur unterhalb 75°C abschreckt und unmittelbar nach dem Abschrecken durch Tiefziehen umgeformt. Als Umformungsverfahren wird das Vakuumverfahren angegeben, das bekanntlich bei einem Druckmitteldruck < 0,95 bar arbeitet. Das Abschrecken soll mit möglichst großer Abkühlgeschwindigkeit erfolgen; trotzdem wird für das Abschrecken und Tiefziehen eine Zeitspanne zwischen 15 und 300 sec. empfohlen.

Für die Verwendung der dünnwandigen hinterspritzten Kunststoff-Formteile als Leuchtzeichen oder Instrumenten-Abdeckung, beleuchtbare Druck- oder Schalter-Tasten werden vorzugsweise mehrfarbige Formteile benötigt.

Ein nachträgliches Bedrucken dünnwandiger, hinterspritzter Kunststoff-Formteile, besonders wenn sie nicht ebene Oberflächen aufweisen oder instabil sind, ist mit Schwierigkeiten verbunden. Es werden keine konturenscharfen Aufdrucke erhalten. Die Bedruckung der Frontseite wird häufig wegen mangelnder Abriebfestigkeit des Druckes trotz nachträglicher Schutzlack-Lackierung nicht gewünscht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein vereinfachtes Verfahren zur Herstellung dünnwandiger, hinterspritzter Formteile mit konturenscharfen Aufdrucken auf Folien zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 bis 3 gelöst. Erfindungsgemäß wird in ein die Außenfläche des Kunststoff-Formteiles formendes Spritzgußwerkzeug eine zwischen den Werkzeug-Hälften eingespannte Folie aus einem geeigneten thermoplastischen Kunststoff eingelegt, in das Spritzgußwerkzeug ein Kern eingefahren und dabei die eingespannte Folie in der gewünschten Weise entsprechend der Negativform in der einen Werkzeughälfte verformt. Die Negativform in der Werkzeughälfte wird dabei in seiner Ausgestaltung dem gewünschten Endprodukt angepaßt.

Nach der Ausformung der Folie wird der Kern etwas zurückgefahren und in den sich bildenden Hohlraum im Werkzeug ein thermoplastischer Kunststoff entweder als Verstärkung oder zur weiteren Formgebung eingespritzt. Um den Verformungsvorgang zu erleichtern, werden die Folien vor dem Einlegen in das Spritzgußwerkzeug oder durch die Temperatur des Spritzgußwerkzeuges werkstoffspezifisch erwärmt.

Als Spritzgußwerkzeug kann auch ein mehrnestriges Spritzgußwerkzeug eingesetzt werden. Dabei sind dann in

einer Werkzeughälfte mehrere Negativformen vorgesehen.

Für die Herstellung von Displays weist beispielsweise das Spritzgußwerkzeug zehn Aussparungen auf. Jede der einzelnen Negativformen weist entsprechend der gewünschten Displayerhebungen Vertiefungen auf, in die die eingespannte Folie beim Zufahren des Spritzgußwerkzeuges durch die Kerne hineingedrückt wird und sich dabei gewölbt verformt. Der danach erhaltene dünnwandige Formteilkomplex wird jetzt sofort im Spritzgußwerkzeug durch Hinterspritzen verstärkt. Dazu werden die Kerne entsprechend der gewünschten Schichtdicke der Hinterspritzung zurückgefahren und in den freien Raum der Kunststoff eingespritzt.

Für spezielle Hinterspritzungen kann der Kern mehrteilig ausgeführt werden. Diese Variante schafft die Möglichkeit, durch ein unterschiedlich weites Zurückfahren von Teilen des Kernes entsprechend dicke Schichten bei der Hinterspritzung zu erzielen.

Bei einer anderen Variante, insbesondere wenn sehr dünne Folien eingesetzt werden oder aber die Ausformung der Folie nur über eine geringe Höhe erfolgt, kann auf ein vorheriges Ausformen der Folie mittels Verschieben des Kernes verzichtet werden und die Ausformung durch den eingespritzten thermoplastischen Kunststoff für die Hinterspritzung übernommen werden. Beim Spritzgießen wird die eingespannte Folie in die Negativform des Werkzeuges durch die Spritzmasse gepreßt und nimmt deren Form an, wobei gleichzeitig die Hinterspritzung erfolgt.

Nach dem Abkühlen wird der Formteilkomplex – falls erwünscht – entweder im Spritzgußwerkzeug gestanzt und entnommen oder auf bekannten Automaten nach der Entnahme gestanzt.

Bei der gewählten Arbeitstemperatur entsprechend dem eingesetzten Folienmaterial werden die Folien gut in die jeweilige Negativform des Werkzeuges hineingepreßt, ohne daß es zu Schwächungen, Rißbildungen oder sonstigen Beschädigungen der im Bereich des Druckbildes Folie kommt. Sollte es doch zu Beschädigungen bei der Ausformung gekommen sein, so werden diese weitestgehend durch den sofort folgenden Hinterspritzungsvorgang geheilt, da sie – wenn überhaupt – seitlich im Nicht-Druckbild-Bereich auftreten.

Als Material für die Hinterspritzung wird vorzugsweise dem Folienmaterial entsprechendes Material verwendet. Damit ergeben sich keine Schwierigkeiten bei der Anformung.

Werden farbige bzw. bedruckte Displays hergestellt, so werden die Folien auf der nach innen zeigenden Seite, auf der die Hinterspritzung erfolgt, mit einem Farbaufdruck versehen. Dieser Farbaufdruck muß einen Farbräger besitzen, der sich bei den Verformungstemperaturen der Folie ebenfalls verformen läßt, also die Flächenvergrößerung der Folie mitgeht. Im Handel erhältliche Siebdruckfarben sind für einen Farbaufdruck auf nachträglich verformbare Folien geeignet. Da sich der Farbaufdruck auf der bei Benutzung abgewandten Seite des hergestellten Produktes befindet, ist ein ausreichender Schutz gegen Abnutzung gegeben.

Ebenso ist es möglich, anstelle einer Folie zwei entsprechend dünnere Folien zu benutzen und dabei den Farbaufdruck zwischen den zwei Folien vorzusehen. Dabei dient die innenliegende Folie als Schutz gegen Beschädigungen beim Einspritzen der Kunststoffmasse für die Verstärkungsschicht. Ein direktes Zusammentreffen zwischen Farbaufdruck und heißer Spritzgußmasse wird vermieden.

Der beim Einspritzen der Kunststoffmasse in der Einspritzöffnung des Spritzgußwerkzeuges verbleibende Dom kann beim fertigen Display bei einem Tag/Nacht-Design zum Leiten des Lichtes oder zum Betätigen von Mikroschaltern genutzt werden.

Die Erfindung soll nachfolgend an Beispielen anhand der Zeichnungen, die die wesentlichen Verfahrensschritte zeigen, näher erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1 die eingespannte Folie in einem Spritzgußwerkzeug mit einem beweglichen Kern,

Fig. 2 Folie im Spritzgußwerkzeug napfförmig verformt,

Fig. 3 napfförmig verformte Folie mit Hinterspritzung,

Fig. 4 eingespannte Folie im Spritzgußwerkzeug mit zwei beweglichen Kernen.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, besteht das Spritzgußwerkzeug 1 aus zwei Teilen, der Werkzeughälfte 4 mit der Negativform 6 für den herzustellenden, dünnwandigen Formkörper und der Werkzeughälfte 5 mit dem beweglichen Formkern 2. Beim Verschieben des Formkernes 2 legt sich die eingespannte Folie 3 an die Kopffläche B des Formkernes 2 an und wird mitgenommen und nimmt am Ende der Aufwärtsbewegung des Formkernes 2 die Gestalt der Negativform 6 an. Jetzt wird der Formkern 2 entsprechend der gewünschten Dicke der Hinterspritzung zurückgefahren. Der Formkern 2 weist auf seiner Kopffläche 8 eine Einspritzöffnung 9 auf. Diese steht mit einer entsprechenden nicht gezeigten Extrudereinrichtung in Verbindung. Durch eine Düse 10 wird ein thermoplastischer Kunststoff in den sich durch das Zurückfahren des Formkernes 2 gebildeten Hohlraum über die Einspritzöffnung 9 eingespritzt. Der eingespritzte, thermoplastische Kunststoff bildet das Verstärkungs- oder Endform gebende Material für den dünnwandigen Formkörper. Das erhaltene Produkt wird nach Abkühlen im Formwerkzeug 1 – falls nötig gestanzt – und entnommen oder der üblichen Weiterbearbeitung wie Stanzen u. a. zugeführt.

In Fig. 4 wird eine Variante für ein einzusetzendes Spritzgußwerkzeug 1 gezeigt. Bei diesem Spritzgußwerkzeug 1 weisen bei Werkzeughälften 4, 5 bewegliche Formkerne 2, 11 auf. Wird jetzt der Formkern 2 in Richtung des Formkernes 11 verfahren, lagert sich die Folie 3 auf der Kopffläche 8 des Formkernes 2 an. Durch den Formkern 2 wird der Formkern 11 bis zu einer vorher bestimmten Position zurückgefahren, die der gewünschten Ausformung der Folie 3 entspricht. Nach dem Erreichen der gewünschten Ausformung wird der Formkern 2, wie bei der ersten Variante beschrieben, zurückgefahren und die weiteren Verfahrensschritte in analoger Weise durchgeführt.

Bei einer weiteren Variante wird die Ausformung der Folie 3 und das Hinterspritzen mit thermoplastischem Kunststoff in einem Arbeitsschritt durchgeführt. Durch das mit hohem Druck auf die Folie 3 aufgespritzte thermoplastische Kunststoffmaterial wird die Folie 3 soweit aufgeheizt, daß sie sich in Richtung in die Negativform 6 der Werkzeughälfte 4 ausdehnt und am Ende die Gestalt der Negativform 6 annimmt. Alternierend wird der sich bildende Hohlraum von dem eingespritzten Kunststoffmaterial ausgefüllt.

Zweckmäßig wird in der Anfangsphase die Verformung der Folie 3 dabei durch ein geringes Ausfahren des Formkernes 2 unterstützt.

nes (2) vorhandene Einspritzöffnung (9) durch die Düse (10) mit thermoplastischem Kunststoff als Verstärkungs- oder Endform gebende Schicht (7) ausgefüllt wird.

2. Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen, hinterspritzten Formteiles aus einem Folienmaterial aus Kunststoff, bei dem das ebene Folienmaterial umgeformt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das fest eingespannte Folienmaterial (3) in einem zweiteiligen Spritzgußwerkzeug (1) über einen Formkern (2) gegen einen Formkern (11) in der Werkzeughälfte (4) verfahren wird, bis der Formkern (11) seine vorgegebene Position erreicht, wobei die Folie (3) entsprechend ausgeformt wird, der Formkern (2) teilweise zurückgefahren wird und der entstehende Hohlraum über eine in der Kopffläche (8) des Formkernes (2) vorhandene Einspritzöffnung (9) durch die Düse (10) mit thermoplastischem Kunststoff als Verstärkungs- oder Endform gebende Schicht (7) ausgefüllt wird.

3. Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen, hinterspritzten Formteiles aus einem Folienmaterial aus Kunststoff, bei dem das ebene Folienmaterial umgeformt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das fest eingespannte Folienmaterial (3) in einem zweiteiligen Spritzgußwerkzeug (1) durch den über die Düse (10) eingespritzten thermoplastischen Kunststoff für die Verstärkungs- oder Endform gebende Schicht (7) über die Einspritzöffnung (9) in die Negativform (6) der Werkzeughälfte (4) bzw. bis zum Formkern (11) der Werkzeughälfte (4) eingedrückt und dabei entsprechend ausgeformt wird und alternierend der entstehende Hohlraum gefüllt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweischichtiges Folienmaterial mit zwischenliegendem Farbaufdruck zur Verformung eingesetzt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein einschichtiges, rückseitig bedrucktes Folienmaterial eingesetzt wird.

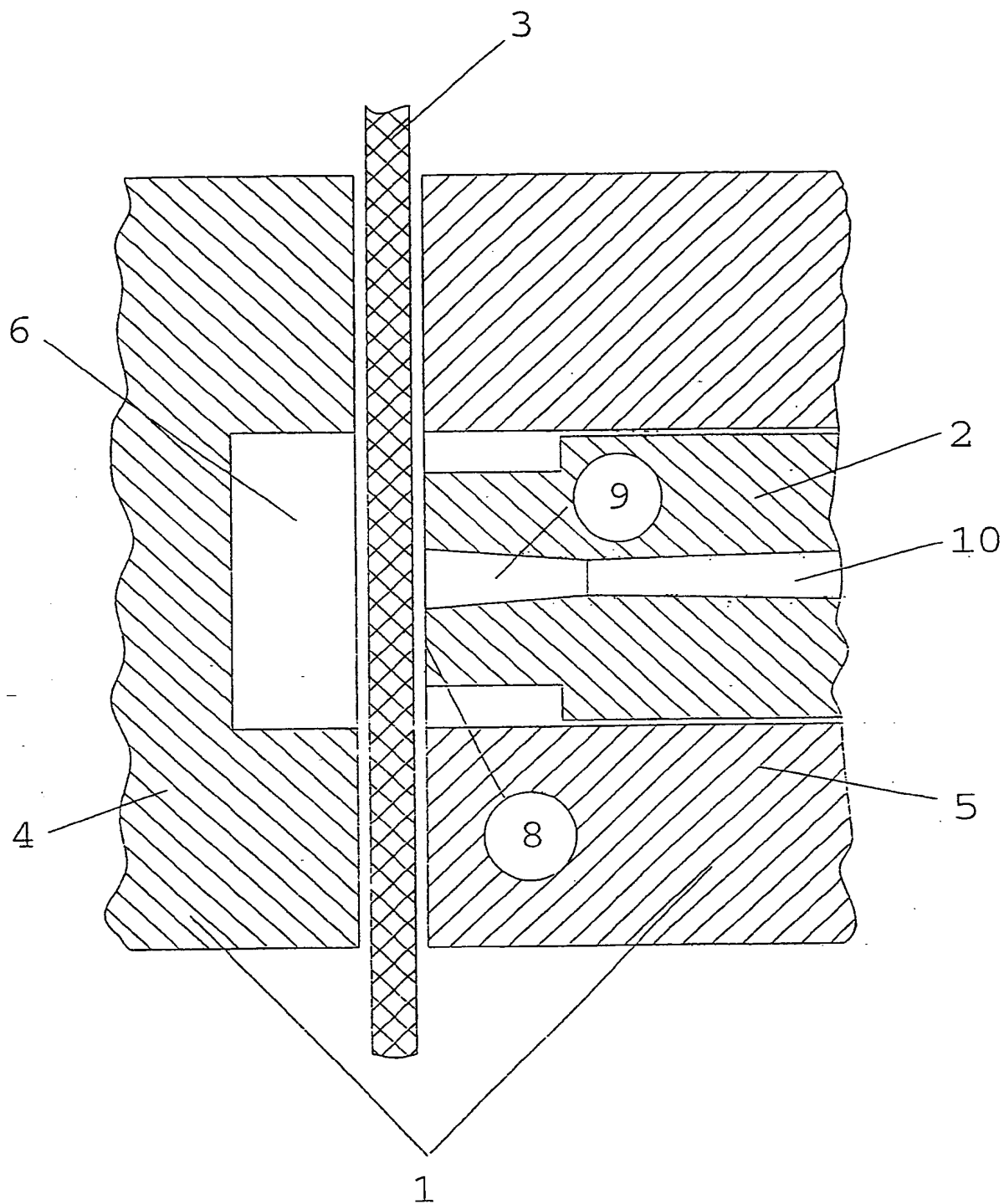
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei zweischichtigen Folienmaterialien die Folien unterschiedliche Schichtdicken aufweisen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

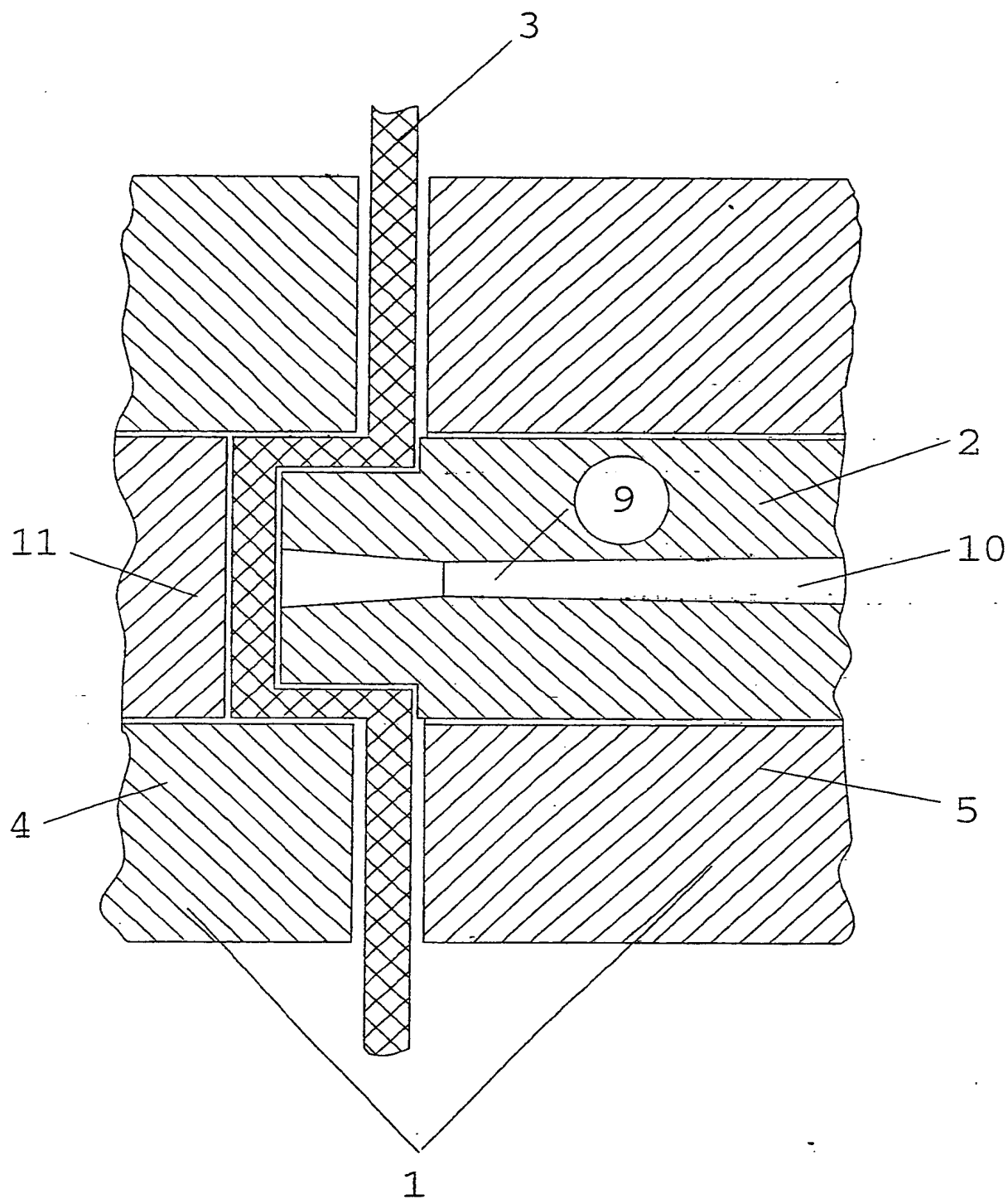
Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen, hinterspritzten Formteiles aus einem Folienmaterial aus Kunststoff, bei dem das ebene Folienmaterial umgeformt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das fest eingespannte Folienmaterial (3) in einem zweiteiligen Spritzgußwerkzeug (1) über einen Formkern (2) in die Negativform (6) der Werkzeughälfte (4) eingefahren und dabei entsprechend ausgeformt wird, der Formkern (2) teilweise zurückgefahren und der entstehende Hohlraum über eine in der Kopffläche (8) des Formker-

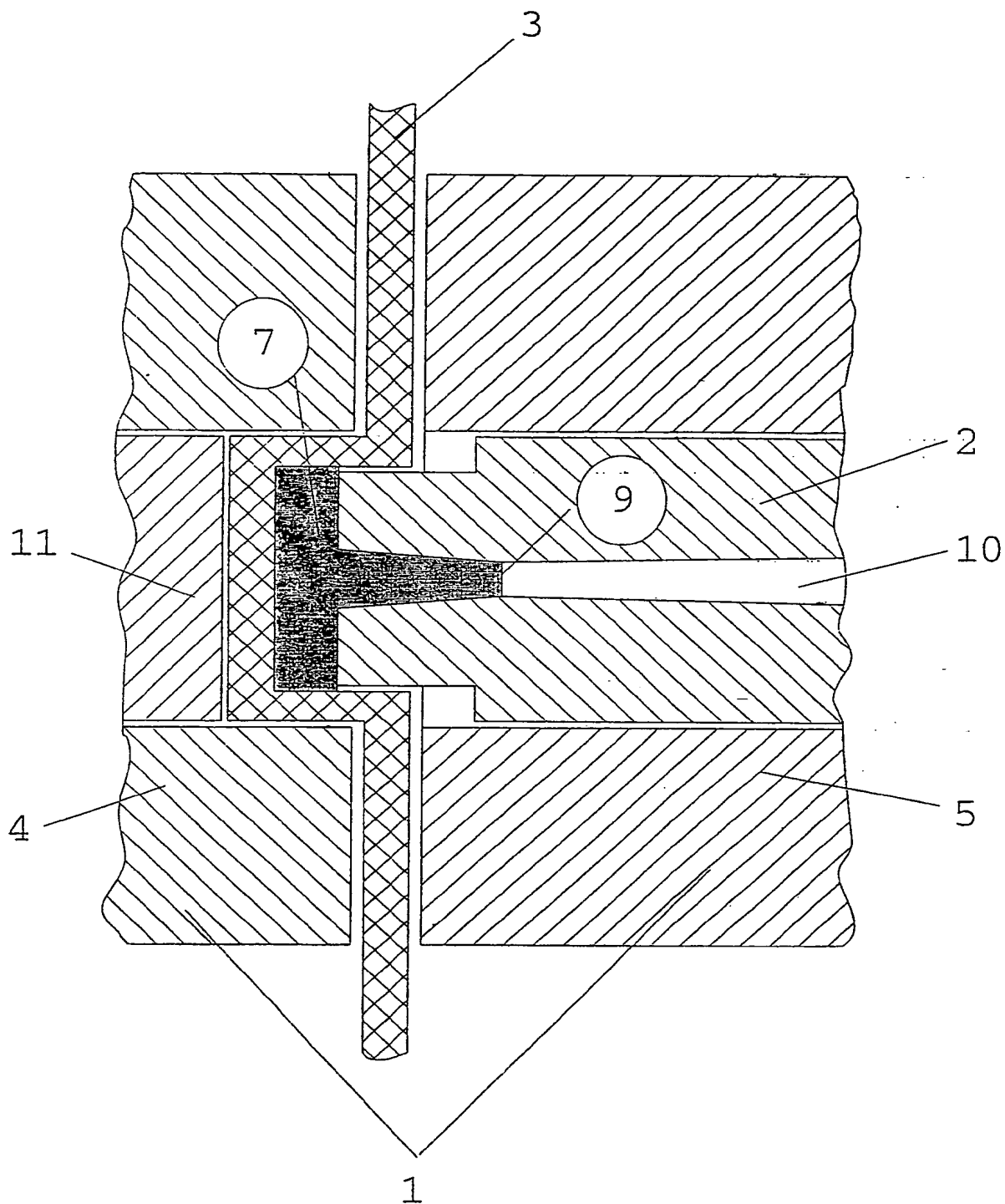
- Leerseite -



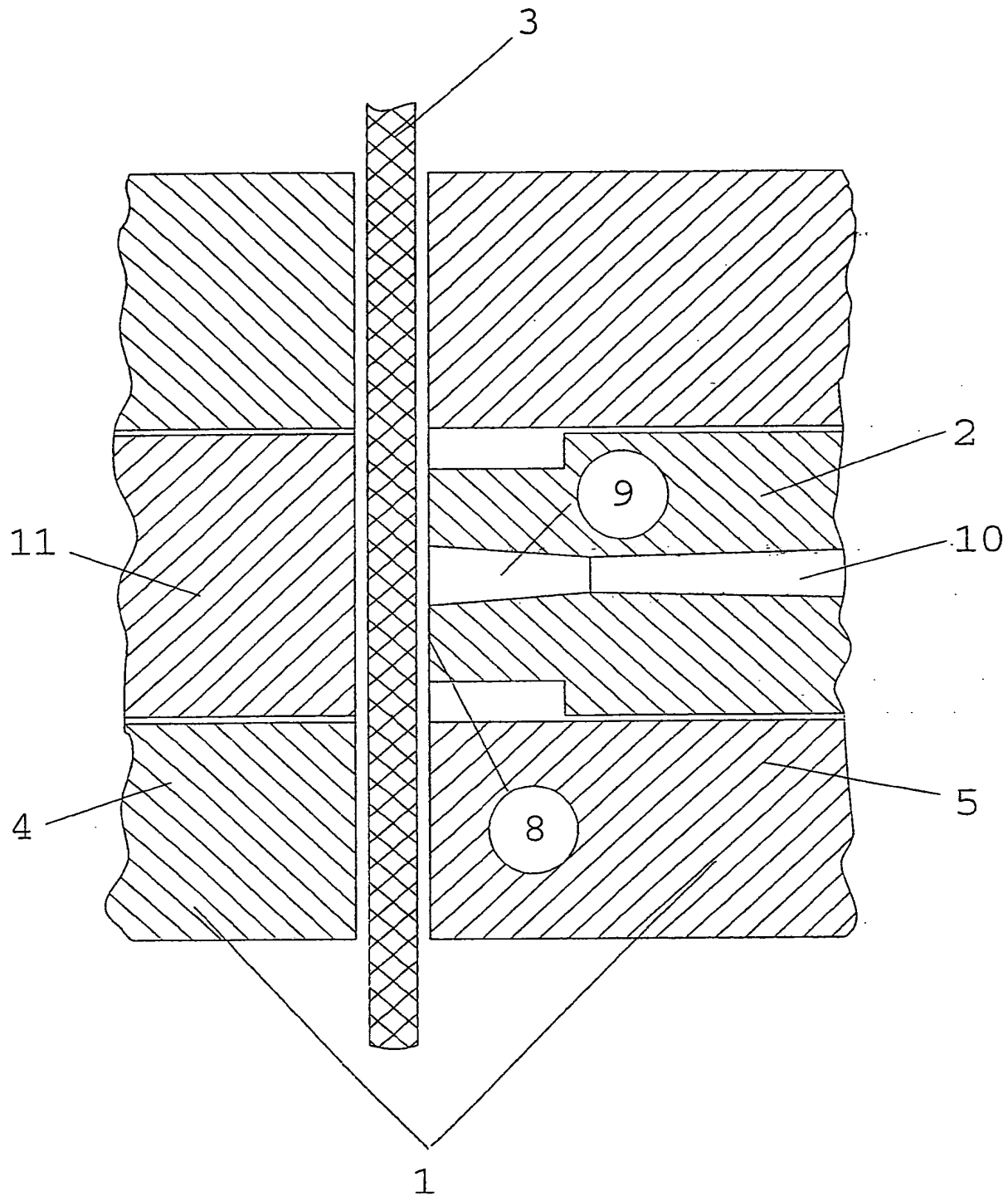
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4